

DISPLAY DEVICE

Publication number: JP2001188497

Publication date: 2001-07-10

Inventor: KITAHASHI TOMOKI

Applicant: FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- international: G02F1/133; G09F9/35; G09G3/00; G09G3/20;
G09G5/00; G02F1/13; G09F9/35; G09G3/00;
G09G3/20; G09G5/00; (IPC1-7): G09G3/00; G02F1/133;
G09F9/35; G09G3/20

- european: G09G3/20

Application number: JP19990371969 19991227

Priority number(s): JP19990371969 19991227

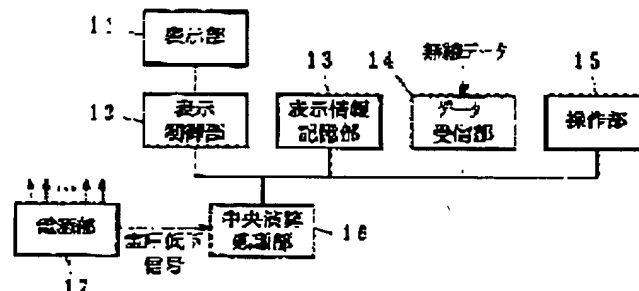
Also published as:

US6690366 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2001188497

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device capable of informing that batteries are up, the batteries are pulled out or batteries are returned to normal voltages when batteries are replaced to a user in a display device in which a display means having a memory property is used. **SOLUTION:** A display part 11 has a memory property and it displays images by the control of a display control part 12. A power source part 17 can be constituted of, for example, batteries and supplies electric power to respective parts. When voltages of respective batteries become to be lower than a prescribed voltage, the part 17 transmits a voltage reduction signal to a central processing part 16 and the part 16 makes the control part 12 display that the batteries are exhausted on one part or entire parts of the display area of the display part 11 by receiving the voltage reduction signal from the part 17. Then, after that, even when there is the in-coming call of an operation by an operation part 15 and display information in this device, the part 16 controls the part 12 so as not to change the display. Even when the batteries are completely up, the display of the display part 11 is maintained as it is, but the display of the battery up remains also and, thus, the user can recognize that the battery is dead.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188497

(P2001-188497A)

(43) 公開日 平成13年 7 月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 9 G 3/00		G 0 9 G 3/00	J 2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133	5 0 5 5 C 0 0 6
G 0 9 F 9/35		G 0 9 F 9/35	5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	6 1 2	G 0 9 G 3/20	6 1 2 B 5 C 0 9 4
3/36		3/36	

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-371969

(22) 出願日 平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(71) 出願人 000003496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 北橋 知己

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100101948

弁理士 柳澤 正夫

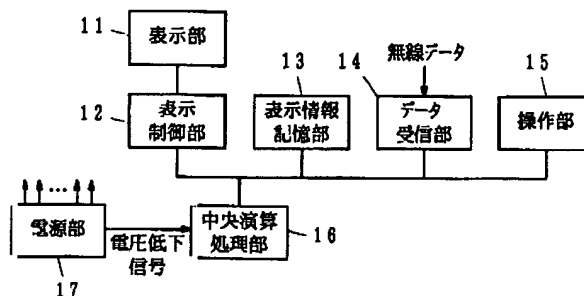
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 記憶性のある表示手段を利用した表示装置において、使用者に対して、電池が消耗していることや、電池が抜かれていること、電池を再度入れた際に正常電圧に戻ったことなどを知らせる表示装置を提供する。

【解決手段】 表示部11は記憶性を有しており、表示制御部12の制御により画像を表示する。電源部17は、例えば電池で構成することができ、各部に電力を供給している。電源部17は、電池の電圧が所定の電圧を下回ると電圧低下信号を中央演算処理部16に送る。中央演算処理部16は、電圧低下信号を受け、表示部11の表示領域の一部または全部に、電池切れである旨の表示を行わせる。そしてそれ以降、操作部15による操作や表示情報の着信があっても表示を変化させないように制御する。電池がなくなっても表示部11の表示はそのまま維持されるが、電池切れの表示も残り、使用者は電池切れを知ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記憶性のある表示手段と、該表示手段に情報を表示させる制御手段と、各部に電力を供給する電池を有し、前記制御手段は、前記電池のエネルギー量が減少したとき前記表示手段に電池切れである旨を表示させ、前記表示手段の記憶性によって該表示を維持させることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記電池のエネルギー量の減少を、電圧が所定の電圧より低下したことにより検知することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記電池切れである旨の表示を前記表示手段の表示画面の一部に行わせることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記電池切れである旨の表示を前記表示手段の表示画面全体に行わせることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記電池切れである旨の表示として、電池交換方法を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記電池切れである旨の表示を行わせた後、電池が交換されるまで、前記表示手段の表示を更新しないように制御することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項7】 前記制御手段は、使用者からの表示更新の指示を受け付けないように制御し、前記表示手段の表示を更新しないことを特徴とする請求項6に記載の表示装置。

【請求項8】 前記制御手段は、表示以外の動作については続けることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の表示装置。

【請求項9】 さらに、前記電池が抜かれた際に前記表示手段の少なくとも一部を書き換え可能な電力を貯えている蓄電手段を有しており、前記制御手段は、前記電池が抜かれた場合に前記蓄電手段から電力が供給されている間に電池が抜かれた旨を示す表示を前記表示手段に行わせ、該電池が抜かれた旨の表示は、前記電池切れである旨の表示とは異なることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記電池が抜かれた旨の表示を前記表示手段の表示画面の一部または全部に行わせることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

【請求項11】 前記制御手段は、前記電池が交換されて所定以上のエネルギー量が検知されたときには前記表示手段の表示を更新させることを特徴とする請求項1ないし請求項10のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項12】 前記制御手段は、前記電池が十分である旨の表示により前記表示手段の表示を更新させることを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

【請求項13】 前記制御手段は、起動時の初期画面に

より前記表示手段の表示を更新させることを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

【請求項14】 前記制御手段は、前記電池を交換する前の画面により前記表示手段の表示を更新させることを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

【請求項15】 前記表示手段は、消費電力の異なる複数の表示方式を有しており、前記制御手段は、前記電池のエネルギー量の減少を、電池切れを検出するよりもエネルギー量が多い時点で検知し、前記表示手段における表示方式を消費電力の少ない方式に切り替えることを特徴とする請求項1ないし請求項14のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項16】 前記制御手段は、前記エネルギー量の減少を前記電池の電圧により検知するものであり、電池切れを検出する第1の電圧及び該第1の電圧よりも高い第2の電圧と前記電池の電圧を比較し、前記電池の電圧が前記第2の電圧より低下したとき、前記表示手段における表示方式を消費電力の少ない方式に切り替えることを特徴とする請求項15に記載の表示装置。

【請求項17】 前記制御手段は、前記表示手段における表示方式を切り替えたとき、前記表示手段に前記電池の残量が少なくなってきた旨の表示を行わせることを特徴とする請求項15または請求項16に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶性を持つ表示手段を有する表示装置における電源表示に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より一般に使われている表示装置として、CRTや、TNあるいはSTN方式の液晶表示装置等がある。これらの表示装置は、電力の供給を止めると表示が消えてしまうものであった。

【0003】しかし近年、双安定性のある強誘電性液晶が開発され、表示装置として利用されるようになってきた。この強誘電性液晶は記憶性を有しており、表示後に電力の供給を停止しても表示はそのまま保持されるという特徴がある。そのため、例えば表示を変更するときのみ表示装置に電力を供給するだけで、使用者が表示を参照している間は電力の供給を停止しておくことができ、消費電力を非常に少なくすることができる。例えば電池で駆動する機器などに搭載することも可能であり、その場合でも長寿命を実現することができる。

【0004】しかし、使用者は、以前からの経験によって、電力の供給がなくなると表示が消えることに慣れている。そのため、記憶性を有する表示装置が表示を維持し続けると、例えば電池切れなどに気がつかないという問題が発生した。すなわち、電池切れが発生しても表示は維持されているため、使用者は電池がまだあるものと

思ってしまう。例えば外部から表示すべき情報を受信するような装置においては、電池切れによって情報の受信ができなくなっているにもかかわらず、受信されたものと思いこんだり、受信できないことによって、機器の不良を疑ってしまう。さらには、この状態で機器の操作をやみくもに繰り返すため、電池の消耗はさらに急速に進んでしまう。

【0005】また、電圧の低下によって機器の操作を行っても表示が変化しなくなるが、この状態になっても電池切れとは思わず、機器の故障と勘違いしてしまう。さらには、電池が抜かれていても表示は維持されているため、電池が抜かれていることにすら気がつかない。逆に電池を挿入しても、表示が変化しないため、正常な状態に戻ったことがわからないという問題があった。

【0006】このような問題に対して、例えば特許第2670045号公報及び特開平6-4041号公報、特開平6-4047号公報などでは、いずれも、電源OFF状態を検出する手段を設け、電源OFFを検出した場合、初期化手段により画面を初期化する。また、特開平8-110511号公報には、上記の文献と同様に、電源OFF状態を検出する手段を設け、電源OFFを検出した場合、表示画面を消去する電圧を1フレーム以上の期間印加することが記載されている。これらの文献では、いずれも、電源をOFFにしたときに表示が消去されるので、使用者は従来のCRT等の表示装置と同様の感覚で機器を扱うことができる。しかし、電源を切っても表示が保存されるという利点は損なわれてしまう。

【0007】一方、特開平6-274120号公報には、メモリー性を持ったディスプレイの特徴を使って、コンピュータの暴走や回路異常などによる電源電圧の低下を検知すると、前の状態をそのままディスプレイに残す技術が記載されている。これによって、簡単に異常発生直前の表示内容を記憶、維持することができる。また、特開平8-160395号公報には、さらに、システム情報を表示領域に常時表示しておくことにより、表示領域のメモリー性を利用して、電源遮断後あるいは電源再投入時に、電源遮断前の情報が、安価に表示できる表示装置が記載されている。

【0008】しかしこれらの装置において、電源遮断時などの表示を維持することはできるものの、その表示が行われ続けることから、使用者は上述のようにそのような表示から電池切れなどを知ることはできない。そのため、これらの文献では、上述のように使用者が電池の状態を知ることができないという問題を解決していない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、記憶性のある表示手段を利用した表示装置において、使用者に対して、電池が消耗していることや、電池が抜かれていること、電池を再度入れた際に正常電圧に戻ったことなどを知らせる表示装

置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、記憶性のある表示手段と、表示手段に情報を表示させる制御手段と、各部に電力を供給する電池を有する表示装置であって、制御手段は、電池のエネルギー量が減少したとき、表示手段に電池切れである旨を表示させ、表示手段の記憶性によって、電池切れの表示を維持させることを特徴とするものである。電池切れの表示は、表示画面の一部あるいは全体に行ったり、電池の交換方法の表示を行わせることができる。このような構成によって、電池切れにより表示手段に表示されたままの状態となっても、電池切れの表示が行われることによって、使用者は電池切れであることを認識することができる。なお、電池のエネルギー量が減少したことは、例えば電圧が所定の電圧より低下することにより検知することができる。

【0011】電池のエネルギー量が減少（例えば電圧が低下）すると、それ以後に表示の更新を行うと画面が乱れてしまうことが考えられる。そのため、電池切れである旨の表示を行わせた後、電池が交換されるまで、例えば使用者からの指示を受けても表示手段の表示を更新しないように制御するとよい。この場合、表示以外の動作、例えば外部から表示する情報を受信する機能を有している場合には、情報の受信は続けて行うことができる。

【0012】また電池は、消耗してエネルギー量が減少する以外に、取り外される可能性がある。このような場合に対応するため、電池が抜かれた際に表示手段の少なくとも一部を書き換え可能な電力を貯えている蓄電手段を設けておくことができる。そして、電池が抜かれた場合に蓄電手段から電力が供給されている間に、電池が抜かれた旨を示す表示を、表示手段の表示画面の一部または全部に行わせる。このとき、電池が抜かれた旨の表示は、電池切れである旨の表示とは異なる表示を行わせる。とよい。

【0013】このような電池切れや電池が抜かれた旨の表示は、書き換えない限りそのまま維持される。そのため、例えば新しい電池に交換しても電池切れや電池が抜かれた旨の表示のままとなる。このような事態を回避するため、電池が交換されて所定以上のエネルギー量が検知されたときには、例えば電池が十分である旨の表示や、起動時の初期画面の表示、あるいは電池交換前の画面などに、表示手段の表示を更新する。これによって、新しい電池の挿入によって電力が回復したことを使用者に知らせることができる。

【0014】さらに、表示手段として、消費電力の異なる複数の表示方式を有している場合には、前記電池のエネルギー量の減少を、電池切れを検出するよりもエネルギー量が多い時点で検知し、前記表示手段における表示方式を消費電力の少ない方式に切り替えるように制御す

ることができる。これによって、電池の消費電力を抑えらるとともに、電池の寿命を延ばすことができる。また、表示手段の表示方式を切り替えた場合には、電池の残量が少なくなってきた旨の表示を行わせることにより、使用者に注意を喚起することができる。なお、電池のエネルギー量の減少は、例えば電池の電圧によって検出することができ、電池切れを検出する第1の電圧及び該第1の電圧よりも高い第2の電圧と前記電池の電圧を比較し、前記電池の電圧が前記第2の電圧より低下したとき、前記表示手段における表示方式を消費電力の少ない方式に切り替えるように制御することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の表示装置における第1の実施の形態を示すブロック図である。図中、11は表示部、12は表示制御部、13は表示情報記憶部、14はデータ受信部、15は操作部、16は中央処理演算部、17は電源部である。

【0016】表示部11は、表示制御部12によって書き込まれた表示情報を表示する。表示部11は記憶性を有しており、書き込まれた表示情報は電力の供給がなくてもそのまま表示を保つことができる。また、表示している情報は、表示制御部12からの表示情報の書き込みによって変更することが可能である。表示部11としては、例えば強誘電性液晶や、コレステリック液晶、あるいは電気泳動や磁気誘導などを利用した表示装置など、記憶性を有する各種の表示装置を用いることができる。また、白黒2階調のほか、多階調画像、カラー画像などが表示できるものであってよい。

【0017】表示制御部12は、表示部11の表示の変更を行う。中央演算処理部16の制御により、表示情報記憶部13に記憶されている表示情報の中から1画面分の表示情報が読み出され、必要ならばビットマップ形式に変換され、表示制御部12に送られる。表示制御部12では、この表示情報を、表示部11を駆動するための信号に変換して出力する。1画面分の表示情報の読み出しは、表示制御部12が表示情報記憶部13から直接行うことができる。あるいは、中央演算処理部16内のメモリに表示情報記憶部13の表示情報を一旦書き込み、そのデータを読み出すように行ってもよい。さらには、別途、DMAコントローラなどを設けて、中央演算処理部16からの指示に従ってDMAコントローラが行ってもよい。また、表示制御部12は、表示部11の画面の一部分の表示を変更することもできる。この場合の表示情報の読み出しについても同様である。

【0018】表示情報記憶部13は、複数の表示情報を記憶することができる。この例では、データ受信部14が受信した表示情報が、中央演算処理部16の制御により書き込まれる。ここでは、表示情報記憶部13は不揮発性であるものとし、電池が消耗しても記憶した表示情報は消失しないものとする。この場合の表示情報記憶部

13としては、例えばフラッシュメモリやEEPROMや磁気ディスク等を用いることができる。あるいは、表示情報を格納したメモ리카ードやメモリスティックなどが装着される構成でもよい。表示情報記憶部13の表示情報の記憶形式としては、ビットマップ形式が考えられるが、データ受信部14が受信する表示情報の形式がビットマップ形式でない場合、例えば文字コードデータや、圧縮したラスタデータや、描画のための言語で記述されている場合は、このような形式で記憶することもできる。また、受信する表示情報がこのような形式であっても、データ受信の際に、中央演算処理部16で受信情報をビットマップ形式に変換し、ビットマップ形式で表示情報記憶部13に記憶するようにしてもよい。

【0019】データ受信部14は、外部から送られてくる表示情報を受信する。外部との通信は、任意の方式で行うことができる。例えばページャ受信部、PHS受信部、携帯電話受信部、無線LAN受信部、IrDA通信部等の無線の通信方式を用いて構成することができる。また、イーサネット、USB等の有線によるデータ通信方式を用いてもよい。さらにこれらを複数備えていてもよい。なお、このデータ受信部14を設けずに、外部から表示情報を受信しない構成でもよい。

【0020】操作部15は、使用者が表示の変更を指示するために用いられる。この操作部15を使用者が操作することによって、中央演算処理部16にその操作内容が伝えられる。

【0021】中央演算処理部16は、CPU、プログラムを格納するためのROM、表示データの一時的な格納領域や作業領域としてのRAM、タイマ等のCPU周辺回路等により構成され、表示装置全体の制御を実行する。データ受信部14が新しい表示情報を受信した場合、中央演算処理部16はデータ受信部15から表示情報を読み出し、表示情報記憶部13への格納を行う。中央演算処理部16は、データ受信部14が新しい表示情報を受信し、新しい表示情報が表示情報記憶部13へ格納された場合、または、操作部15が使用者によって操作され、表示ページの変更が指示された場合、表示情報の変更を表示制御部12に指示するとともに、表示情報を表示情報制御部12に送信する。また、中央演算処理部16は、表示情報がビットマップ形式でない場合は、ビットマップ形式への変換を実行する。表示情報記憶部13の記憶形式がビットマップ形式の場合は、データ受信部14が新しい表示情報を受信した時に、受信情報をビットマップ形式に変換する。表示情報記憶部13の記憶形式が受信したデータ形式のままのときは、表示情報を表示制御部12に送信する際に、ビットマップ形式への変換を実行する。

【0022】さらに中央演算処理部16は、電源部17から送られる電圧低下信号を受け取ることができる。中央演算処理部16は、この電圧低下信号により、電池の

エネルギー量が減少し、電池が消耗したことを検知することができる。電池の消耗時には、電池切れであることを示す表示情報を表示制御部 12 に送信し、表示制御部 12 に表示部 11 の表示を変更するように指示する。また、この電池切れであることを示す表示情報は、表示画面の一部または全部に表示させ、例えば電池切れのメッセージの他、例えば電池の交換方法などを表示させてもよい。このように電池切れの表示を行うことによって、使用者に電池が消耗していることを知らせる。これによって、使用者は表示がそのまま行われている状態でも、電池の消耗を知ることができる。

【0023】なお、表示部 11 が消費電力の異なる複数の表示方式を有している場合には、電池の消耗を電池切れを検知するよりも前の時点で検出し、その時点で表示部 11 の表示方式を切り替えて、電池の消耗を抑えるように構成することもできる。電池の消耗は、後述する電源部 17 で検知するが、例えば電池切れを検知する電圧よりも高い検知電圧によって電池の電圧の低下を検出することができる。表示方式を切り替えた場合、その時点で、電池の残量が少なくなってきた旨の表示を表示部 11 に行うように構成してもよい。もちろん、何段階か切り替えてもよい。さらに電池の消耗が進んだら、電池切れを示す表示に変更すればよい。

【0024】このような電池切れの表示を行った後は、新しい電池に交換されるまで、操作部 15 からの表示の変更操作を受け付けないように制御する。これによって電池消耗時に表示画面の更新を行って表示が崩れないようにしている。新しい電池への交換までの間、例えばデータ受信部 14 による表示情報の受信などはそのまま続けてもよい。なお、一旦、電池切れを検知したら、その後、電池の電力が回復しても電池切れである旨の表示を変更しない。これは、電池の電力が回復しても再び表示を行うことによって、電池のエネルギー量の減少は避けられず、表示動作が不安定になるからである。

【0025】中央演算処理部 16 は、電池切れの表示後、新しい電池に交換された場合、電圧が回復していれば、電池切れの表示を書き換える。例えば電池切れのメッセージを消去したり、電池が十分ある旨の表示を行わせることができる。あるいは、初期画面を表示させたり、電池切れ前の画面に戻すこともできる。

【0026】電源部 17 は電池により構成されており、各部へ電力を供給する。また、電池のエネルギー量を監視する構成を有しており、電池が消耗した時には、電圧低下信号を発生する。電池のエネルギー量の監視は、例えば電池の電圧により監視することができる。電池の電圧が所定の値より低下した場合に、電圧低下信号を発生させればよい。あるいは、例えば電池が表示装置に組み込まれた二次電池等である場合には、電流を積分して使用量を算出することによって、電池のエネルギー量を監視することができる。使用量が所定の値を超えた場合

に、電圧低下信号を発生させればよい。もちろん、このほかの方式によって電池のエネルギー量を監視し、電池の消耗を検知してもよい。以下の説明では、一例として、電池の電圧によって電池の消耗を監視するものとして説明する。

【0027】なお、複数のエネルギーレベルでの監視が可能な構成、例えば複数の閾値電圧との比較が可能な構成では、電池のエネルギーレベルがいずれの範囲かを示す信号を電圧低下信号として中央演算処理部 16 に出力するように構成することもできる。また、電池のエネルギー量（例えば電圧）が中央演算処理部 16 の動作可能な範囲よりも低下する場合には、装置全体への電力の供給を停止するとよい。

【0028】図 2 は、本発明の表示装置の一例を示す外觀図である。図 2 (A) は表示装置を表面から見た図、図 2 (B) は表示装置を裏面から見た図である。図中、21 は表示装置、22 は表示画面、23 は前ページ捲りボタン、24 は次ページ捲りボタン、25 は電池、26 は電池ケースカバーである。

【0029】表示装置 21 には、図 1 における表示部 11 の表示画面 22 が設けられている。またその周辺に、ページ捲り操作のための前ページ捲りボタン 23 及び次ページ捲りボタン 24 が設けられている。前ページ捲りボタン 23 及び次ページ捲りボタン 24 は、図 1 における操作部 15 あるいはその一部を構成するものである。前ページ捲りボタン 23 は、1 回操作するごとに 1 ページ前のページを表示させるためのボタンである。また、次ページ捲りボタン 24 は、1 回操作するごとに 1 ページ先のページを表示させるためのボタンである。使用者は、前ページ捲りボタン 23 あるいは次ページ捲りボタン 24 を操作することによって、表示部 11 に表示させる表示情報を変更することができる。

【0030】また表示装置 21 の裏面には電池ケースを内蔵しており、電源部 17 を構成する電池 25 をここに装着する。電池 25 は、電池ケースカバー 26 を開けることで交換することができる。電池 25 としては、例えば単 4 電池 4 本を用いることができる。もちろん電池 25 の個数は 4 つに限定されるものではないし、形状についても単 4 電池の形状に限られるものではない。また、AC 電源と併用するように構成することも可能である。さらに、電池 25 として充電可能な 2 次電池を用いることも可能である。この場合、電池の充電は、表示装置 21 に AC 電源を設けて表示装置 21 で行えるようにしてもよく、別途充電装置で行うようにしてもよい。

【0031】図 3 は、本発明の表示装置の第 1 の実施の形態における電源部 17 の一例を示すブロック図である。図中、31 は電池、32 は電圧監視部、33 は回路電圧生成部、34 は表示電圧生成部である。電池 31 は、図 2 における電池 25 である。電池 31 から得られた電力は、回路電圧生成部 33 により、各部の回路を駆

動する電圧に安定化され、各部に供給される。また表示電圧生成部34は、表示部11の駆動を行うための電圧を生成し、表示部11に供給する。なお、消費電力の削減のため、表示電力の供給は、表示部11を駆動する時のみ行うようにしてもよい。また、回路電圧と表示電圧が同じでよい場合には、回路電圧生成部33と表示電圧生成部34を分ける必要はない。さらに回路電圧生成部33は、回路の正常動作可能電圧VNよりも電池の電圧が低下する場合に、回路への電力の供給を停止するように構成しておくことにより、回路の誤動作などを防止することができる。また、電池31の逆挿入などによる回路の破壊を防ぐため、図示しない保護回路を設けておくといよい。

【0032】電圧監視部32は、電池31が消耗したことを検出する。電圧監視部32は、電池25の電圧を測定し、電圧がある一定値の電池切れ検知電圧VDAよりも低くなった場合、電圧低下信号PLOWAを“L”レベルから“H”レベルにする。これによって、電池31が消耗したことを中央演算処理部16に通知する。なお、電池のエネルギー量の監視を、上述のような電圧ではなく、例えば電流量など、他の方式を用いる場合には、電圧監視部32をその方式に応じた構成に変更すればよい。

【0033】図4は、電池切れ検知電圧と電圧低下信号の一例の説明図である。図4において、正常動作可能電圧VNは、表示装置21全体が正常動作可能な電圧レベルである。ここにおいて、電池切れ検知電圧VDAは、正常動作可能電圧VNよりも高い電圧値に設定する。電池電圧は、時間とともに低下し、電池電圧が電池切れ検知電圧VDA未満となった時に、電圧低下信号PLOWAが“H”レベルとなる。この時点では、表示装置21を正常動作できるだけの電圧は、電池25から表示部11以外の各部へ供給されている。そのため、表示以外の動作はそのまま継続して行うことができる。例えばデータ受信部14における表示情報の受信処理などは継続して行うことができる。なお、電池電圧が正常動作可能電圧VNよりも低くなると、回路電圧生成部33は正常な電圧の電力を供給できなくなるので、各部の回路は動作を停止する。

【0034】なお、電池31の種類によっては、大電力を消費する表示を停止することによって、電圧が回復することがある。しかし、例えば電池31の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上に回復しても、再び表示を行えば電池31の電圧が低下することが予測される。そのため、電池31の電圧が一度でも電池切れ検知電圧VDAを下回った場合には、電池31が交換されるまで表示の更新は行わない。このような制御のため、例えば電圧監視部32は、電池31の電圧が電池切れ検知電圧VDAを下回ると、それ以後は電圧低下信号PLOWAを“H”レベルのまま保持するように構成するとよい。あ

るいは、このような制御は中央演算処理部16で行い、電圧監視部32では電圧レベルの比較のみを行うように構成してもよい。

【0035】図5は、本発明の表示装置の第1の実施の形態における電池消耗及び電池交換にかかわる動作の一例を示すフローチャートである。まずS51において、図2(B)に示すように電池25を電池ケースにセットする。これにより、電源部17の動作が開始され、回路電圧生成部33により各部の回路に電力の供給を開始し、処理はS52に進む。S52において、中央演算処理部16は、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上か否かを判断する。図4に示すように、電圧低下信号PLOWAのレベルは、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上の場合は“L”であり、電池切れ検知電圧VDA未満の場合は“H”であるため、中央演算処理部16は、電圧低下信号PLOWAのレベルを調べることで、電池消耗度合いの判断を行うことができる。

【0036】電圧が電池切れ検知電圧VDA未満まで消耗している電池をセットした場合は、電池交換指示の表示がなされたままの状態を維持し、処理を終了する。この場合には、表示以外の動作は可能であるものの、正常な表示が行えないので、電池交換を指示したままとしている。なお、例えば消耗し切った電池など、電圧が正常動作可能電圧VNよりも低い電池をセットした場合は、表示装置21自体が動作しないため、実際には処理はS52に進まない。また、電池の逆挿入などについても、保護回路などによって回路が動作せず、やはり実際にはS52には進まない。

【0037】電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上の場合は、処理はS53に移る。S53において、電池電圧は十分であるため、表示部11に電池あり状態の表示を行う。図6は、電池状態の表示領域の一例の説明図、図7は、電池状態の表示例の説明図である。図中、41は電池状態表示領域、42は情報表示領域である。図6に示すように、この例では、表示画面22の上部の一部分に電池状態表示領域41を設け、その他の部分は情報表示領域42としている。そして、電池状態の表示を電池状態表示領域41に行う。S53では電池あり状態の表示を行うので、中央演算処理部16は、表示制御部12に対して、例えば図7(A)に示すような表示を行うためのビットマップデータを転送する。表示制御部12は、表示部11を駆動し、電池状態表示領域41の表示を更新し、電池あり状態の表示を行う。情報表示領域42の表示の更新は行わない。これより、使用者は、電池が装着されており電池電圧が十分であることを知ることができる。

【0038】なお、電池あり状態の表示は、図7(A)に示した表示形態に限らず、種々の表示形態でよい。例えば電池あり状態は電池状態表示領域41に何も表示せず、あるいは電池状態表示領域41を設けずに情報表示

領域42として用いてもよい。また、電池状態表示領域41は、図6に示したように表示画面22の上部に限らず、任意の位置でよいが、なるべく表示開始位置に近い方が電池の消耗を少なくすることができる。また、表示画面22の全体を用い、電池状態表示領域41の画面と情報表示領域42の画面とを切り替える構成でもよい。電池あり状態の場合、情報表示領域42の画面に切り替えるとともに、初期画面を表示させたり、初期の操作方法を表示することができる。あるいは、電池切れ表示前の画面を表示するように構成することができる。表示画面には電池切れ表示前の画面が残っているが、改めて表示し直すことによって、例えば表示途中で表示できなくなった場合や、外来ノイズなどによって表示の一部に欠損が生じている場合でも、良好な表示画像を得ることができる。

【0039】S54において、表示装置21は、通常動作状態に移行する。これより、例えばデータ受信部14で表示情報を受信し、表示情報を表示情報記憶部13に格納するとともに、表示部11に表示を行ったり、使用者が操作部15で行う指示に従って表示部11の表示情報の変更を行うことができるようになる。

【0040】S55において、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上か否かの判断を行う。これにより、電池25が消耗したことを検出する。判断方法は、S52と同様である。電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上であれば、通常動作状態のまま動作を続ける。なお、S55の判断は、例えば中央演算処理部16にタイマを設けて、一定時間が経過するたびに電池消耗の判断を行うようにすることができる。あるいは、電圧低下信号PLOWAが“L”から“H”となった場合に、中央演算処理部16内のCPUに割り込みがかかるようにすることで実現してもよい。

【0041】電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA未満の場合は、処理はS56に移る。この場合には電池が消耗しているため、S56において、表示部11に電池切れの表示を行う。電池切れの表示情報としては、例えば図6における電池状態表示領域41に、例えば図7(B)に示すような表示を行えばよい。この処理は、S53の場合と同様の処理によって行うことができる。このような表示により、使用者は、電池が消耗しており電池を交換しなければならないことを知ることができる。電池切れの表示は図7(B)に示すものに限らず、種々の表示を行うことができる。また、上述のように電池状態表示領域41は図6に示す例に限られるものではない。例えば、表示画面22全体を用いて、電池交換の手順を表示してもよい。

【0042】S57において、表示装置21は、表示更新停止状態に移行する。表示更新停止状態では、操作者が操作部15を操作しても、表示部11は更新されない。また、データ受信部14が新たな表示情報を受信し

ても、表示部11は更新されない。この処理は、中央演算処理部16が表示制御部12の制御を行わないように制御することで実現できる。これより、使用者が表示の更新を繰り返し、電池の消耗がさらに進んで、電力不足により表示が乱れてしまうなどの問題を回避することができる。

【0043】なお、表示更新停止状態でも、データ受信部14のデータ受信処理は行うことが望ましい。データ受信処理を行わないようにした場合、この時に送信されてきた表示情報は、受信されずに無視されたり、途中でエラーとなってしまう。しかし、データ受信処理を行うようにした場合、新たに送信されてきた表示情報は、表示はされないものの表示情報記憶部13に記憶しておくことができる。上述のように表示情報記憶部13は不揮発性の記憶装置を用いているため、電池交換時にも記憶した表示情報は消去されない。このため、電池を新しいものに交換すれば、表示更新停止状態の時に受信した表示情報を表示することができる。

【0044】表示更新停止状態に移行した後は、電池を交換するか、電池消耗がさらに進んで電池電圧が正常動作可能電圧VN以下になり、表示装置21自体の動作が停止するまで、この状態が維持される。電池を交換した場合は、S51の処理に移り、上述した処理に従い、交換した電池が消耗していなければ、電池あり状態が表示される。電池交換後の処理の開始は、自動的に行うほか、使用者が操作部15から所定の操作を行うように構成してもよい。電池消耗がさらに進んで表示装置21自体の動作が停止した場合も、表示部11は記憶性があるため、使用者は情報表示領域42に表示されている情報を参照することができる。そのため、例えば電池状態表示領域41に電池の交換手順を表示しておけば、電池を抜いても表示は維持されているので、その表示情報に従って電池交換を行うことができる。

【0045】次に、表示部11が消費電力の異なる複数の表示方式を有している場合に、その表示方式を切り替える場合について説明する。図8は、本発明の表示装置の第1の実施の形態における電源部17の別の例を示すブロック図である。図中、図3と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。35は第2電圧監視部である。第2電圧監視部35は、電池31の電圧が、電圧監視部32で監視している電池切れ検知電圧VDAよりも高い、電池消耗検知電圧VL以上か否かを監視している。そして、電池31の電圧が電池消耗電圧VLより低くなったら、電圧低下信号PMIDを出力する。例えば電池31の電圧が電池消耗検知電圧VLよりも低くなった場合、電圧低下信号PMIDを“L”レベルから“H”レベルにする。これによって、電池31が消耗済みであることを中央演算処理部16に通知する。もちろん、この第2電圧監視部35においても、電池のエネルギー量の監視方法として、電流量の積算値を用いるな

ど、電圧以外の方式を採用してもよい。いずれにしても、第2電圧監視部35は、電圧監視部32で監視している電池のエネルギー量よりもエネルギー量が多い時点で、電池のエネルギー量の減少を検知すればよい。

【0046】中央演算処理部16では、電源部17から送られてくる電圧低下信号PMIDが“L”レベルから“H”レベルになることによって、電池31の電圧が低下してきていることを知ることができる。これによって、表示部11に対して通常の表示方式により表示動作を行わせるか、消費電力の少ない表示方式により表示動作を行わせるかを切り替えることができる。中央演算処理部16は、電池31の電圧が電池消耗検知電圧VLよりも低くなった場合には、表示部11の動作を消費電力の少ない表示方式に切り替え、電池31の消耗を少なくして寿命を延ばすことができる。

【0047】図9は、電池切れ検知電圧と電圧低下信号の別の例の説明図である。正常動作可能電圧VN及び電池切れ検知電圧VDAは図4の場合と同様である。電池消耗検知電圧VLは、電池切れ検知電圧VDAよりも高い電圧値に設定する。電池電圧は、時間とともに低下し、電池電圧が電池消耗検知電圧VL未満となった時に、電圧低下信号PMIDが“H”レベルとなる。この時点では、表示装置21を正常動作できるだけの電圧は、電池25から表示部11以外の各部へ供給されているが、このままの表示方式を用いると、すぐに電池31が消耗してしまうと考えられる。そのため、表示方式を消費電力の少ない方式に切り替えて、表示動作も含めて動作させる。これによって、図9にも示すように、電池31の消耗を低減し、電池31の寿命を延ばすことができる。

【0048】このようにして消費電力の少ない表示方式にしても、電池31の電圧が低下し、電池切れ検知電圧VDAを下回る場合には、上述のように電池切れの表示を行い、表示処理を停止すればよい。

【0049】なお、この場合も、電池31の種類によっては、消費電力の大きい表示方式において一時的に電圧が低下し、電池31の電圧が電池消耗検知電圧VLを下回っても、表示を更新しない間に電圧が回復する場合がある。しかし、一旦、電池31の電圧が電池消耗検知電圧VLを下回ると、その後電圧が回復しても、消費電力の大きい表示方式を利用すれば再び電池消耗検知電圧VLを下回ることが予想される。そのため、電池31の電圧が一度でも電池消耗検知電圧VLを下回った場合には、電圧が回復した場合でも消費電力の少ない表示方式を用いて表示を行う。

【0050】例えば表示部11の表示方式として、一括して画面を消去した後に画像を書き込む表示方式と、1ライン毎に書き換えを行う表示方式を有している場合がある。一括して画面を消去した後に画像を書き込む表示方式では、高速に表示の変更を行うことができるが、消

去時の消費電力が大きい。1ライン毎に書き換えを行う表示方式では、一度に大きな電力を消費することはないが、表示の変更に時間がかかる。表示部11がこのような2種類の表示方式に対応している場合、例えば通常は、高速に表示の変更を行うことができる、一括して画面を消去した後に画像を書き込む表示方式を採用して表示を行う。そして、一括消去時の電圧低下が電池消耗検知電圧VLを下回るようになったら、表示速度は遅くなるが消費電力の小さい1ライン毎に書き換えを行う表示方式に切り替えて表示の更新を続けるように構成することができる。もちろん、この表示方式は一例であって、例えば1画素毎に書き換えを行う表示方式など、このほかの表示方式を有するものであってもよい。

【0051】図10は、本発明の表示装置の第1の実施の形態における電池消耗及び電池交換にかかわる動作の別の例を示すフローチャートである。なお、図5と同じ処理については同じ符号を付して説明を省略する。図10に示した動作例では、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上であり、表示動作が可能である場合の通常動作として、表示方式の切り替えの動作が追加された例を示している。

【0052】S53において表示部11に電池あり状態の表示を行った後、通常動作状態に移行する。このとき、S61において、電池25の電圧が電池消耗検知電圧VL以上か否かを判定する。電池25の電圧が電池消耗検知電圧VL以上であれば、S62において、通常時の表示方式を採用し、通常動作状態における動作を行う。S63において電池25の電圧が電池消耗検知電圧VL以上か否かを判定する。これにより、電池25の残量が少なくなってきたことを検出する。電池25の電圧が電池消耗検知電圧VLを下回るまで、通常動作状態により動作を続けることができる。なお、S63の判断は、例えば中央演算処理部16にタイマを設けて、一定時間が経過するたびに電池消耗の判断を行ったり、あるいは電圧低下信号PMIDの変化により中央演算処理部16内のCPUに割り込みがかかるようにするなど、種々の方法で実現することができる。

【0053】電池25の電圧が電池消耗検知電圧VLを下回った場合には、S64において、表示部11に電池消耗の表示を行う。図11は、電池消耗状態の表示例の説明図である。電池消耗の表示情報としては、例えば図6における電池状態表示領域41に、例えば図11に示すような表示を行えばよい。この処理は、図5のS53の場合と同様の処理によって行うことができる。このような表示により、使用者は、電池の消耗が進んでおり、近いうちに電池の交換を行う必要が生じることを知ることができる。もちろん、電池消耗の表示は図11に示すものに限らず、種々の表示を行うことができる。また、電池消耗の表示を行う電池状態表示領域41は図6に示す例に限られるものではない。

【0054】そしてS65において、表示方式として消費電力の少ない方式を採用し、電池消耗状態の動作に移行する。この電池消耗状態でも、例えばデータ受信部14で表示情報を受信し、表示情報を表示情報記憶部13に格納するとともに、表示部11に表示を行ったり、使用者が操作部15で行う指示に従って表示部11の表示情報の変更を行うことができる。

【0055】この電池消耗状態において、S55における電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上か否かの判断を行い、以下、図5で説明したような動作を行ってゆくことになる。このようにして、表示部11が消費電力の異なる複数の表示方式を有している場合には、電池25の消耗状態に応じて表示方式を切り替え、電池の寿命を延ばすことができる。また、このような表示方式の切り替えの際に、電池が消耗してきていることを表示するので、使用者はそろそろ電池の交換時期が到来することを知ることができる。

【0056】次に、本発明の表示装置の第2の実施の形態について説明する。上述の第1の実施の形態では、電池が次第に消耗し、消耗し尽くしてから電池を交換することを前提としている。しかし、表示装置1が実際に使用される場合には、電池が消耗する前に取り外されたり、電池がはずれてしまうといったことも起こり得る。この第2の実施の形態では、このような事態にも対応し、電池が挿入されていないことを使用者に知らせるようにするものである。なお、全体のブロック図は図1と同様であるので、ここでは図示及び説明を省略する。また、表示装置の外観も図2に示すものと同様である。

【0057】図12は、本発明の表示装置の第2の実施の形態における電源部17の一例を示すブロック図である。図中、図3と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。36は第3電圧監視部、37はコンデンサ部である。

【0058】第3電圧監視部36は、電池31の電圧を測定し、電圧がある一定値の電池切れ検知電圧VDBよりも低くなった場合、電圧低下信号PLOWBを“L”レベルから“H”レベルにする。この電圧低下信号PLOWBによって、電池31が抜かれたか否かを判定することができる。電池31が抜かれた（あるいは抜けた）場合には、電圧は一気に0となるため、閾値とする電池切れ検知電圧VDBは0に近い電圧でよい。もちろん、この第3電圧監視部36においても、電圧以外の監視方法を用いてもよい。

【0059】コンデンサ部37は、電池電圧が十分である時に、電池25から充電を行っておき、電池が抜かれた時に、第3電圧監視部36の指示により、放電を行う。コンデンサ部37は、電池が抜かれた時に、表示部11の一部もしくは全部を更新するのに必要な時間だけ電力供給が可能なだけの容量を少なくとも有しているものとする。

【0060】なお、コンデンサ部37の放電電流が良好に表示部11を含む回路で使用されるように、コンデンサ部37の放電時には電池31に電流が回り込まないようにしておくといよい。図12ではダイオードの記号によってそのような機能を示している。しかし使用する回路素子はダイオードに限られるものではない。

【0061】図13は、本発明の表示装置の第2の実施の形態における各検知電圧と各電圧低下信号の一例の説明図である。なお、正常動作可能電圧VN、電池切れ検知電圧VDA、及び、電圧低下信号PLOWAは図4と同様である。電池抜け検知電圧VDBは、正常動作可能電圧VNよりも低い電圧値に設定する。これより、電池31が抜かれた時に、電圧低下信号PLOWBが“L”レベルから“H”レベルとなる。また、電池が消耗しても抜かれずに長時間たった場合は、電圧が正常動作可能電圧VN以下になると表示装置21自体が動作しなくなるため、電池の消耗はほとんどなくなる。このため、電池が消耗しても抜かれずに長時間たった場合に、電池が抜かれたことを示す電圧低下信号PLOWBが“H”レベルとなることはない。

【0062】図14は、本発明の表示装置の第2の実施の形態における電池消耗、電池交換にかかわる動作の一例を示すフローチャートである。まずS71において、図2(B)に示すように、電池25を電池ケースにセットする。これにより、電源部17の動作が開始され、回路電圧生成部33により、各部の回路に電力の供給を開始し、処理はS72に進む。S72において、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上か否かを判断する。図13に示すように、電圧低下信号PLOWAのレベルは、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上の場合には“L”であり、検知電圧VDA未満の場合は“H”であるため、中央演算処理部16は、電圧低下信号PLOWAのレベルを調べることで、電池消耗度合いの判断を行うことができる。

【0063】電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA未満の場合には、さらにS82において電池25の電圧が正常動作可能電圧VN以上か否かを判定する。電圧が正常動作可能電圧VNより低い電池を挿入した場合には、そのまま処理を終了する。実際には、電圧が正常動作可能電圧VNよりも低い電池をセットした場合は、表示装置21自体が動作しないため、処理はS72に進まない。また、電池の逆挿入などについても、保護回路などによって回路が動作せず、やはり実際にはS72には進まない。これらの場合には、電池25を挿入する時点と表示は変わらない。

【0064】正常動作は可能だが、電圧が電池切れ検知電圧VDA未満まで消耗している電池がセットされた場合は、処理はS77に移り、後述するように電池切れの表示を行う。

【0065】電池電圧が電池切れ検知電圧VDA以上の

場合は、処理はS73に移る。S73において、電池電圧は十分であるため、表示部11に電池あり状態の表示を行う。例えば上述の図6に示すように、表示部11の一部に電池状態表示領域41を設け、その電池状態表示領域41に電池あり状態の表示を行えばよい。図15は、本発明の表示装置の第2の実施の形態における電池状態の表示の一例の説明図である。S73では電池あり状態の表示を行うので、中央演算処理部16は、表示制御部12に対して、例えば図15(A)のような表示を行うためのビットマップデータを転送する。表示制御部12は、表示部11を駆動し、電池状態表示領域41の表示を更新し、電池あり状態の表示を行う。このとき、情報表示領域42の表示の更新は行わない。これより、使用者は、電池が装着されており電池電圧が十分あることを知ることができる。

【0066】なお、図15(A)に示す電池あり状態の表示は、図7(A)と同じものであるが、このような表示形態に限らず、種々の表示形態でよい。例えば電池あり状態は電池状態表示領域41に何も表示せず、あるいは電池状態表示領域41を設けずに情報表示領域42として用いてもよい。また、この第2の実施の形態においても、電池状態表示領域41は図6に示したように表示画面22の上部に限らず、任意の位置でもよい。また、表示画面22の全体を用い、電池状態表示領域41の画面と情報表示領域42の画面とを切り替える構成でもよい。電池あり状態の場合、情報表示領域42の画面に切り替えるとともに、初期画面を表示させたり、初期の操作方法を表示することができる。あるいは、電池切れ表示あるいは電池なし表示前の画面を表示するように構成してもよい。表示画面には電池切れ表示あるいは電池なし表示前の画面が残っているが、改めて表示し直すことによって、例えば表示途中で表示できなくなった場合や、外来ノイズなどによって表示の一部に欠損が生じている場合でも、良好な表示画像を表示させることができる。

【0067】S74において、表示装置21は、通常動作状態に移行する。これより、例えばデータ受信部14で表示情報を受信し、表示情報を表示情報記憶部13に格納するとともに、表示部11に表示を行うことや、使用者が操作部15で行う指示に従って表示部11の表示情報の変更を行うことなどができるようになる。

【0068】S75において、電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB以上か否かを判断する。これより、電池25が抜かれたことを検出することができる。この判断は、例えば中央演算処理部16において、タイマにより一定時間が経過するたびに電池25が抜かれたかの判断を行うことができる。しかし、電池25が抜かれてしまうと、数秒以下の時間でコンデンサ部37の放電が終わってしまうため、電圧低下信号PLOWBが“L”から“H”となった場合に、中央演算処理部16内のCPU

に割り込みが掛かるようにすることで実現した方がよい。電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB未満の場合は、処理はS80に移る。

【0069】S75で、電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB以上であると判断された場合には、さらにS76において、電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上か否かを判断する。これより、電池25が消耗したことを検出することができる。判断方法は、S72と同様である。電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA以上の場合は、通常動作状態のまま動作を続ける。この場合、S75に戻り、通常動作状態において、S75における電池25が抜かれたか否かの判断と、S76における電池が消耗したか否かの判断を繰り返すことになる。このS76の判断は、例えば中央演算処理部16にタイマを設けて、一定時間が経過するたびに電池消耗の判断を行うことができる。もしくは、電圧低下信号PLOWAが“L”から“H”となった場合に、中央演算処理部16内のCPUに割り込みがかかるようにすることで実現してもよい。

【0070】S76において電池25の電圧が電池切れ検知電圧VDA未満であることを検出した場合、及び、S82において電池25の電圧が、正常動作は可能だが電池切れ検知電圧VDA未満まで消耗していると判断した場合には、処理はS77に移る。この場合、電池25が消耗しているため、S77において、表示部11に電池切れの表示を行う。電池切れの表示情報としては、例えば図15(B)に示すような表示を行えばよい。この表示処理は、S73の場合と同様の表示処理を行えばよい。このような表示により、使用者は、電池が消耗しており電池を交換しなければならないことを知ることができる。なお、図15(B)に示した表示例は図7(B)に示したものと同一であるが、これに限らず、種々の表示を行うことができる。また、上述のように電池状態表示領域41は図6に示す例に限られるものではない。例えば、表示画面22全体を用いて、電池交換の手順を表示してもよい。

【0071】S78において、表示装置21は、表示更新停止状態に移行する。表示更新停止状態では、操作者が操作部15を操作しても、表示部11は更新されない。また、データ受信部14が新たな表示情報を受信しても、表示部11は更新されない。この処理は、中央演算処理部16が表示制御部12の制御を行わないように制御することで実現できる。これより、使用者が表示の更新を繰り返し、電池の消耗がさらに進んで、電力不足により表示が乱れてしまうなどの問題を回避することができる。

【0072】なお、表示更新停止状態でも、データ受信部14のデータ受信処理は行うことが望ましい。データ受信処理を行わないようにした場合、この時に送信されてきた表示情報は、受信されずに無視されたり、途中で

エラーとなってしまふ。しかし、データ受信処理を行うようにした場合、新たに送信されてきた表示情報は、表示はされないものの表示情報記憶部13に記憶しておくことができる。上述のように表示情報記憶部13は不揮発性の記憶装置を用いているため、電池交換時にも記憶した表示情報は消去されない。このため、電池を新しいものに交換すれば、表示更新停止状態の時に受信した表示情報を表示することができる。

【0073】S79において、電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB以上か否かを判断する。これより、電池25が抜かれたことを検出することができる。電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB以上の場合、再度判断を行う。この処理は、S75と同様の方法により実現できる。表示更新停止状態に移行した後は、電池が取り出されて電圧が電池抜け検知電圧VDB未満となるか、電池消耗がさらに進んで電池電圧が正常動作可能電圧VN以下になり、表示装置21自体の動作が停止するまで、この状態が維持される。

【0074】電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB未満の場合は、処理はS80に移る。S80において、電池25は抜かれた状態にある。第3電圧監視部36は、電池25の電圧が電池抜け検知電圧VDB未満となった時点でコンデンサ部37に対して放電を開始させる。電池が抜かれた場合の電圧の降下は急激であるので、なるべく早期にコンデンサ部37の放電を開始させるとよい。コンデンサ部37の放電によって、回路電圧生成部33と表示電圧生成部34の電圧を、短時間ながら正常値に保つ。

【0075】コンデンサ部37の放電によって正常電圧を保っている間に、S81において、表示部11に電池なし状態の表示を行う。電池なし状態の表示情報としては、例えば図15(C)に示すような表示を行えばよい。もちろん、表示形態は任意であり、例えば電池25の挿入方法を表示させることも可能である。この表示処理は、S73の場合と同様の表示処理を行えばよい。このような電池なしの表示により、使用者は、電池25が抜けており、電池25を入れなければならないことを知ることができる。

【0076】その後、コンデンサ部37の放電が終了し、表示装置21は動作停止状態となる。表示部11は記憶性があるため、使用者は情報表示領域42に表示されている情報を見たり、電池状態表示領域41の情報に従って電池のセットを行うことができる。

【0077】上述のような処理により、使用者が電池を交換する場合、挿入されている電池25の電圧が正常動作可能電圧VN以上であれば、電池25を取り出した時点で電池なし状態となって、表示部11の電池状態表示領域41に電池なしの表示が行われる。その後、電池を挿入することによって、S71からの処理が開始される。

【0078】また、挿入されている電池25が消耗し尽くし、電圧が正常動作可能電圧VN未満であると、表示部11の電池状態表示領域41に電池切れの表示が行われている。電池25を取り出しても、表示はそのままである。あるいは、電池25の電圧が正常動作可能電圧VN未満であっても第3電圧監視部36は動作し、電池抜け監視電圧VDB未満となったときにコンデンサ部37に放電させ、表示を変更する時だけ回路を動作させて電池なしの表示に書き換えるように構成してもよい。さらには、電池25の電圧が正常動作可能電圧VN未満となったときにコンデンサ部37に放電させ、電池なしの表示に書き換えるように構成してもよい。

【0079】そして電池を挿入することによって、S71からの処理が開始され、例えば交換した電池が消耗していなければ、電池あり状態が表示されることになる。なお、電池25が挿入された直後は、コンデンサ部37の充電が開始されるため、電圧が安定しないことも考えられる。そのため、電池25が挿入された場合には、例えば所定時間経過後や、電圧が安定してから、図14のS72以降の動作を開始するとよい。あるいは、使用者が電池25の挿入後、操作部15から所定の操作を行うことによって動作を開始するように構成してもよい。

【0080】なお、この第2の実施の形態においても、上述の第1の実施の形態と同様に、表示部11が消費電力の異なる複数の表示方式を有している場合に対応させることができる。

【0081】また、上述の例では、電源部17に乾電池などの1次電池を使用する例を示した。しかし、上述のように電源部17として充電可能な2次電池を用いることも可能である。この場合には、充電により電圧が回復するので、充電を電池交換と同様に扱い、上述のようにして処理を行うことができる。また、ACアダプタなどを用いて外部より電力を供給する場合にも、外部より電力の供給が開始された時点で電池が交換されたものとして、上述の処理を行うことができる。

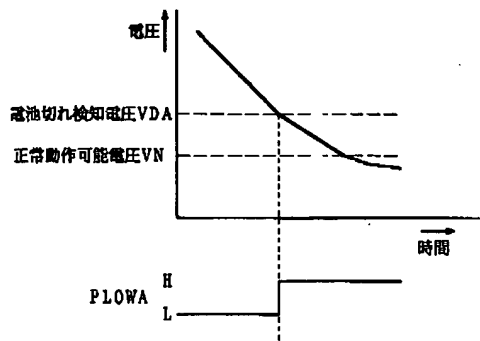
【0082】さらに、電池あり、電池消耗、電池切れ、電池なしの各表示としては、上述のように任意の表示を行わせることができるが、例えば使用者が予めどのような表示を行うかを設定しておき、設定に従って表示を行うように構成してもよい。例えば電池切れの時、通常は電池の交換方法を表示しているが、電池の交換方法を熟知した使用者の場合には、設定により、例えば単に電池切れである旨のメッセージの表示のみにする等といった利用方法が可能になる。

【0083】もちろん、上述の例では電池あり、電池消耗、電池切れ、電池なしの段階に分けて表示を行っているが、もっと多段階に表示を変化させるなど、表示方法は任意である。

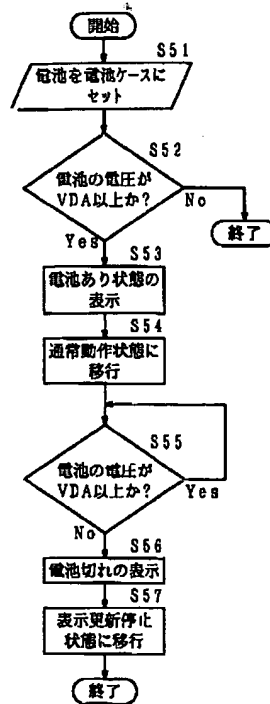
【0084】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

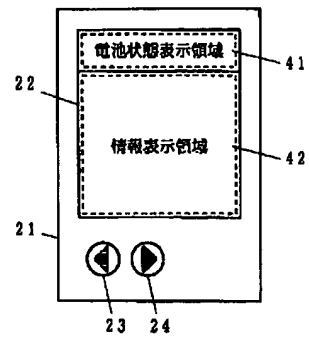
【図4】



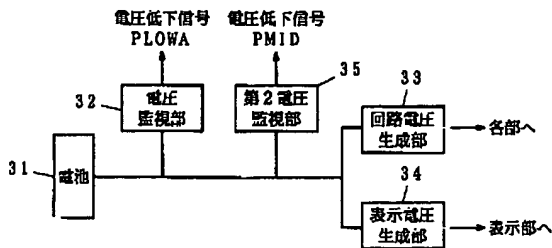
【図5】



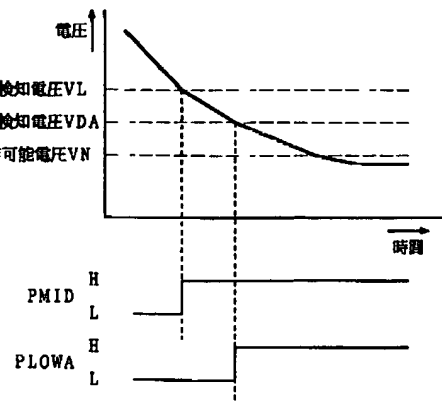
【図6】



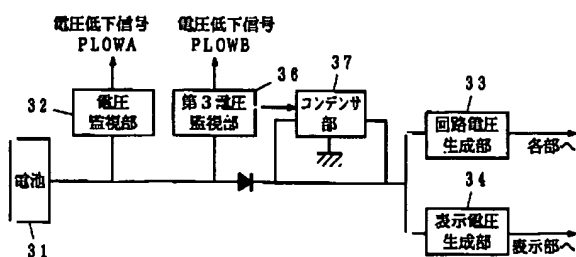
【図8】






【図9】



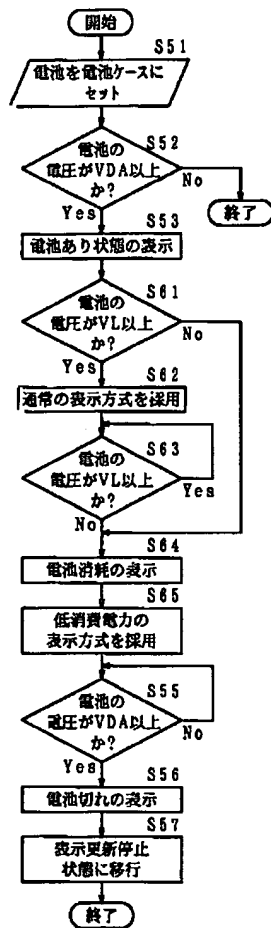
【図12】



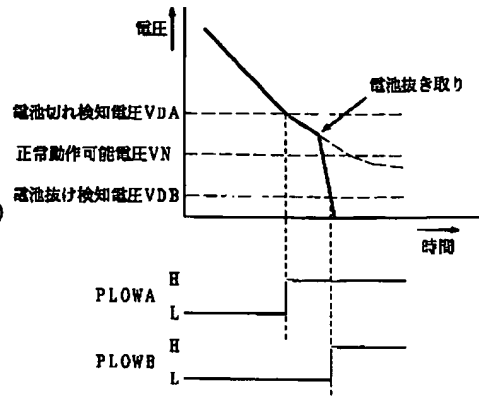
【図15】

- (A) 電池あり状態表示 
- (B) 電池切れ状態表示  電池を交換して下さい
- (C) 電池なし状態表示  電池なし

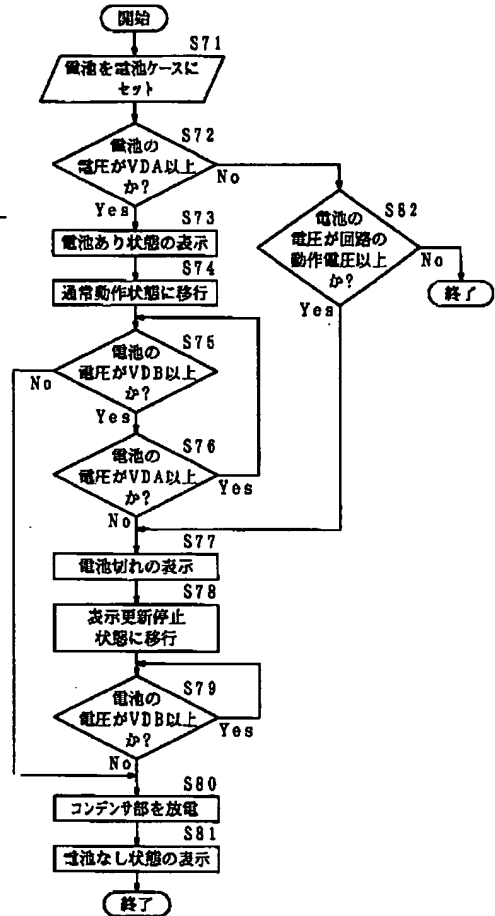
【図10】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC21 NC49 NC58 ND60 NF17
 5C006 AF64 AF65 AF68 BA11 BA12
 BF45
 5C080 AA10 AA13 DD13 DD16 JJ01
 JJ02 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07
 5C094 AA54 AA56 BA09 BA49 CA02
 GA10 HA10